

Fortalecimiento del pensamiento variacional mediante la gamificación como estrategia pedagógica en estudiantes de grado noveno del colegio Don Bosco de Villavicencio año 2020

Proyecto de Investigación

Jonathan Acosta Morales

Armando Pineda González

Licenciatura en Matemáticas

Asesora

María Ascenet Buriticá Otálvaro

Licenciada en Matemáticas (Doctora en Ciencias de la Educación)

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela Ciencias de la Educación - ECEDU

Villavicencio abril 6 de 2021

Figura 1. *Resumen Analítico*

<b>Resumen analítico especializado (RAE)</b>	
<b>Título</b>	Fortalecimiento del pensamiento variacional mediante la gamificación como estrategia pedagógica en estudiantes de grado noveno del colegio Don Bosco de Villavicencio año 2020
<b>Modalidad de Trabajo de grado</b>	Proyecto de investigación como modalidad de trabajo de grado
<b>Línea de investigación</b>	El trabajo de grado se encuentra inscrito en la línea de investigación de pedagogía, didáctica y currículo, esto debido a la relación directa de las características aprendizaje en línea, pedagogía y virtualidad con el presente, por otro lado, cabe decir que la ejecución de la estrategia didáctica fue en un entorno virtual.
<b>Autores</b>	Jonathan Acosta Morales Armando Pineda González
<b>Institución</b>	Universidad Nacional Abierta y a Distancia
<b>Fecha</b>	10 de marzo de 2021
<b>Palabras claves</b>	Classcraft, gamificación, innovación, pensamiento variacional, TIC.
<b>Descripción</b>	El presente documento se ha realizado bajo la modalidad de proyecto de investigación, para optar por el título de licenciado en matemáticas de la Escuela Ciencias de la Educación.

	<p>El objetivo que direccionó el trabajo de investigación fue fortalecer el pensamiento variacional en los estudiantes de grado noveno del colegio Don Bosco de Villavicencio año 2020 mediante la aplicación de estrategias metodológicas mediadas por la herramienta gamificada Classcraft.</p> <p>El trabajo se encuentra inscrito en la línea de investigación de pedagogía, didáctica y currículo, anclado a las bases de la investigación cualitativa mediante la elección de una muestra conformada por 38 estudiantes (18 del grupo de experimentación y 18 control) pertenecientes a una población de 42 estudiantes de grado noveno del colegio Don Bosco.</p> <p>La construcción y ejecución de la investigación se llevó a cabo siguiendo las fases diagnóstico: donde se aplica el instrumento inicial para conocer el nivel de conocimiento de los estudiantes; diseño: donde se diseña la estrategia didáctica gamificada; implementación: donde se implementa la estrategia; evaluación: donde se busca medir el nivel alcanzado por el grupo de estudiantes.</p> <p>Estas fases se complementaron con acciones puntuales que permitieron describir el nivel de apropiación de aprendizajes, recolectando información suficiente mediante pruebas de conocimientos (pre y pos test) y encuestas (inicial y satisfacción) para ser analizadas posteriormente bajo la luz de los objetivos propuestos y así responder a la pregunta de investigación que direccionó dicho trabajo investigativo</p>
--	---

	<p>¿Cómo mediante la gamificación se puede fortalecer el pensamiento numérico – variacional en estudiantes de noveno grado del colegio Don Bosco de Villavicencio en el año 2020?</p>
<b>Fuentes</b>	<p>González, A., Molina, J., &amp; Sánchez, M. (2104). La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas. Educación matemática, 26(3). <a href="http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262014000300109&amp;script=sci_arttext">http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262014000300109&amp;script=sci_arttext</a></p> <p>Macías, A. (2017). La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas. Universidad Casa Grande. <a href="https://cutt.ly/RiwGpYE">https://cutt.ly/RiwGpYE</a></p> <p>Oliva, H. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. Realidad y Reflexión, 44, 30 - 47. <a href="https://cutt.ly/1vWPcAT">https://cutt.ly/1vWPcAT</a></p> <p>Ortegon Yañez, M. E. (2016). Gamificación de las matemáticas en la enseñanza del valor posicional de cantidades. <a href="https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4704/ORTEGON%20YAÑEZ%2c%20MARTHA%20EMILIA_Censurado.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4704/ORTEGON%20YAÑEZ%2c%20MARTHA%20EMILIA_Censurado.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></p> <p>Sánchez, J. (2015). Plataformas tecnológicas para el entorno educativo. Acción Pedagógica, 14(1), 18-24. <a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2968980">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2968980</a></p>
<b>Contenidos</b>	<p>En el primer capítulo se encuentra la introducción, se presenta un panorama del contenido de la investigación.</p> <p>En el segundo capítulo se encuentra la justificación, donde se menciona el propósito, el por qué y lo que se pretende realizar.</p> <p>En el tercer capítulo se define el problema y se formula la pregunta de investigación.</p>

	<p>En el cuarto capítulo se encuentran los objetivos (general y específico) expresando de manera precisa los fines que busca la investigación.</p> <p>En el quinto capítulo se encuentra el marco referencial como sustentación teórica, complementada con los antecedentes de investigación, marco conceptual y teórico.</p> <p>En el sexto capítulo se encuentra el diseño metodológico donde se describen los procedimientos, técnicas, actividades y estrategias necesarias para la investigación explicando el proceso de recolección de la información, su organización, sistematización y análisis de los datos.</p> <p>En el séptimo capítulo se encuentran los resultados, donde se pueden ver los hallazgos encontrados en el proceso de investigación.</p> <p>En el octavo capítulo se realiza la discusión donde se contrasta los resultados y las fuentes teóricas de la investigación.</p> <p>En el noveno capítulo se encuentran las conclusiones y recomendaciones, con estos se finaliza el proceso de investigación.</p> <p>En el décimo capítulo se encuentran las referencias donde se listan las fuentes consultadas de la investigación.</p>
<b>Metodología</b>	<p>Se realizará la investigación desde la metodología cualitativa destacando las bondades que ofrece este enfoque para abordar un trabajo de tipo descriptivo a través de los siguientes pasos:</p>

	<p>Primero se identificó las dificultades en el manejo de eventos matemáticos propios del pensamiento variacional, mediante una prueba diagnóstica y el análisis del historial académico de los estudiantes. Luego se trabajó el diseño de una estrategia didáctica basada en la creación de secuencias de actividades, ejercicios y problemas matemáticos mediante el uso de la herramienta gamificada Classcraft.</p> <p>Identificado el grupo focal, se trabajó la implementación de la estrategia didáctica mediada por la gamificación con la herramienta Classcraft, para el mejoramiento del pensamiento variacional.</p> <p>Seguido se llevó a cabo la descripción de los registros documentales que arrojó la implementación de las secuencias didácticas a cada grupo focal con el fin de obtener información suficiente que permitiera el análisis y posterior descripción cualitativa de los hallazgos.</p> <p>Finalmente se organizó la información recolectada y se estableció el impacto y trascendencia de la estrategia pedagógica basada en gamificación para determinar si dichos hallazgos daban respuesta a la pregunta ¿Cómo mediante la gamificación se puede fortalecer el pensamiento numérico – variacional en estudiantes de noveno grado del colegio Don Bosco de Villavicencio en el año 2020? para así dar solución al problema de investigación.</p>
	<p>Se consiguió establecer las dificultades de los estudiantes que desencadenaban en tener un rendimiento bajo en el pensamiento</p>

<p><b>Conclusiones</b></p>	<p>numérico – variacional.</p> <p>Se diseñó una estrategia basada en la gamificación que respondiera a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes identificada en el diagnóstico.</p> <p>Se aplicó la estrategia pedagógica gamificada a los estudiantes del grupo de experimentación en temas relacionados con el pensamiento numérico – variacional.</p> <p>Se evaluó la transcendencia de la estrategia gamificada en los estudiantes por medio de la aplicación de la prueba pos test para corroborar si la hipótesis proyectada se cumplió.</p>
<p><b>Referencias bibliográficas</b></p>	<p>Altamirano, E., Becerra, N., &amp; Nava, A. (2011). Hacia una educación conectivista. Revista Alternativa (22), 22-38.  <a href="https://www.academia.edu/2093276/Hacia_una_educaci%C3%B3n_conectivista">https://www.academia.edu/2093276/Hacia_una_educaci%C3%B3n_conectivista</a></p> <p>Aranda, M., &amp; Caldera, J. (2018). Gamificar el Aula como Estrategia para Fomentar Habilidades Socioemocionales. (J. Navarro, Ed.) revista educ@rnos, 8(31), 5-66.  <a href="https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57760108/educarnos31.pdf?1542136254=&amp;response-contentdisposition=inline%3B+filename%3DEl_uso_de_las_redes_sociales_como_apoyo.pdf&amp;Expires=1618844668&amp;Signature=Ymah~y57yLCH0l3HE9GnnmeBk2J~mWmBdN2t1Z370kTOM0dzLe5W79Jl1">https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57760108/educarnos31.pdf?1542136254=&amp;response-contentdisposition=inline%3B+filename%3DEl_uso_de_las_redes_sociales_como_apoyo.pdf&amp;Expires=1618844668&amp;Signature=Ymah~y57yLCH0l3HE9GnnmeBk2J~mWmBdN2t1Z370kTOM0dzLe5W79Jl1</a></p> <p>El Congreso de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994 - “Por la cual se expide la Ley General de Educación”.  <a href="https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=292">https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=292</a></p> <p>Elles, L. (2021). Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza – aprendizaje a través de</p>

Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. Revista Interacción, 7-16.

<http://revista.aipo.es/index.php/INTERACCION/article/view/30>

Esnaola, G., & De Ansó, M. (2014). Video juegos y ludificación de los aprendizajes. Tendencias claves en la innovación educativa. (C. Velasquéz, Ed.) Aprender para educar con tecnología, 9, 1-36.

<http://e-ducadores.com/aprenderparaeducar/?p=154>

Gaspar-Aranda, B., Reyes-Fuentes, M., González-García, F., & García-Romero, F. (2016). La gamificación y el aula invertida, aplicada en las universidades tecnológicas. Revista de Docencia e Investigación Educativa, 1-4. <https://cutt.ly/WhWvkCT>

Gené, O. (2015). Fundamentos de la gamificación. Gabinete de Tele-Educación de la Universidad Politécnica de Madrid., 1-33.

[http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion\\_v1\\_1.pdf](http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf)

González, A., Molina, J., & Sánchez, M. (2104). La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas. Educación matemática, 26(3). [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262014000300109&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262014000300109&script=sci_arttext)

Herberth, A. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. Tecnología e Innovación (ICTI), 30 - 47.

<http://redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/3182/1/La%20gamificaci%C3%B3n%20como%20estrategia%20metodol%C3%B3gica%20en%20el%20contexto%20educativo%20universitario.pdf>

Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la Investigación.. <https://cutt.ly/hhUEwxy>

Idrovo, E. (2018). La gamificación y su aplicación pedagógica en el área de matemáticas para el cuarto año de EGB de la unidad educativa CEBCI Sección matutina 2018.



<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16335/1/UPS-CT007954.pdf>

MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias.

[https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2019). Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Colombia. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/5755:Tecnolog-as-de-la-Infomaci-n-y-las-Comunicaciones-TIC>

Montoya, L., Parra, M., Lescay, M., Cabello, O., & Coloma, G. (2019). Teorías pedagógicas que sustentan el aprendizaje con el uso de. Revista de información científica, 98(2), 241- 255.

<http://scielo.sld.cu/pdf/ric/v98n2/1028-9933-ric-98-02-241.pdf>

Mora, M., & Camacho, J. (2019). Classcraft: inglés y juego de roles en el aula de educación primaria. Apertura, 11(1), 56-73.

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-61802019000100056](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802019000100056)

Muñoz, L., & Vargas, M. (2019). EDUMAT: herramienta web gamificada para la enseñanza de operaciones elementales. *Campus virtuales*, 8(2).

<http://www.ujournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/489>

OECD. (2019). Programme for International Student Assesment (Pisa) Results From Pisa 2018. <https://cutt.ly/ihWvL0Y>

Ortiz-Colón, A., Jordan, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44, 1-17. [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022018000100448&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022018000100448&script=sci_arttext)

Pacheco, A. (2018). Gamificación del A prendizaje: Ambientes virtuales y personales. *United Academic Journals*, 1-118.

<https://cutt.ly/zcW84SE>

	<p>Sánchez-Pacheco, C. (2019). Gamificación: Un nuevo enfoque para la educación ecuatoriana. Revista Internacional. Docentes 2.0 Tecnológica Educativa, 20(2), 1-10.  <a href="https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/16/31">https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/16/31</a></p> <p>Sobrino M, Á. (2014). Aportaciones del conectivismo como modelo pedagógico post-constructivista. Propuesta Educativa, 42, 39-48.  <a href="https://www.redalyc.org/pdf/4030/403041713005.pdf">https://www.redalyc.org/pdf/4030/403041713005.pdf</a></p>
<b>Anexos</b>	<p>Anexo A. Cuestionario pre test</p> <p>Anexo B. Encuesta inicial</p> <p>Anexo C. Aplicación de los instrumentos</p> <p>Anexo D. Cuestionario pos test</p> <p>Anexo E. Encuesta de satisfacción</p>

## Tabla de contenido

	Pág.
RAE.....	2
Introducción .....	17
Planteamiento del Problema.....	19
Descripción y Características del Problema .....	19
Justificación .....	23
Objetivos.....	25
Objetivo General.....	25
Objetivos Específicos.....	25
Marco Referencial .....	26
Antecedentes de Investigación.....	26
Antecedentes Internacionales.....	26
Antecedentes Nacionales .....	27
Marco Teórico.....	29
Conectivismo. ....	29
Gamificación.....	30
Marco Legal.....	31
Marco Conceptual .....	31
Pensamiento numérico variacional .....	31
Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) .....	32
Plataformas Tecnológicas .....	32
Classcraft.....	32
Metodología. ....	33

Aspectos Metodológicos .....	33
Hipótesis .....	33
Variables .....	33
Variable Independiente .....	33
Variable Dependiente.....	33
Población y muestra. ....	33
Propuesta Pedagógica .....	38
Estructura de la Propuesta Gamificada. ....	38
Método usado.....	38
Implementación.....	40
Grupo Control .....	41
Grupo Experimentación. ....	41
Instrumentos de Recolección de Información y Técnicas de Análisis de Datos .....	44
Prueba de conocimientos pos test .....	44
Encuesta inicial .....	44
Resultados .....	45
Aplicación del Pre Test.....	48
Aplicación del Pos Test. ....	49
Aplicación de la Encuesta de Satisfacción.....	50
Análisis de resultados. ....	52
Encuesta inicial .....	52
Cuestionario Pre test. ....	52
Comparación cuestionario pre test y pos test.....	53

Encuesta de satisfacción .....	54
Conclusiones .....	57
Referencias Bibliográficas .....	58
Anexos .....	61

## Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Fases correspondientes al procedimiento .....	35
Tabla 2. Encuesta inicial - pregunta 1 .....	45
Tabla 3. Encuesta inicial - pregunta 2 .....	46
Tabla 4. Encuesta inicial - pregunta 3 .....	46
Tabla 5. Encuesta inicial - pregunta 4 .....	47
Tabla 6. Cuestionario pre test .....	48
Tabla 7. Cuestionario pos test .....	48

## Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Resultados Colombia PISA .....	19
Figura 2. Comparativa de medias vs colegio Don Bosco .....	20
Figura 3. Resultados Pre Saber - matemáticas .....	20
Figura 4. Resultados Pre Saber - pensamientos matemáticos .....	21
Figura 5. Encuesta inicial - pregunta 1 .....	41
Figura 6. Encuesta inicial - pregunta 2 .....	42
Figura 7 Encuesta inicial - pregunta 3 .....	42
Figura 8. Encuesta inicial - pregunta 4 .....	42
Figura 9. Avatar estudiante .....	42
Figura 10. Mundo en Classcraft .....	42
Figura 11. Misión Classcraft .....	43
Figura 12. Videollamada grupo experimentación .....	43
Figura 13. Actividad en Classroom .....	44
Figura 14. Batalla de jefes .....	45
Figura 15. Batalla de jefes (golpe).....	46
Figura 16. Batalla de jefes (recompensa).....	47
Figura 17. Cuestionario pos test .....	47
Figura 18. Encuesta satisfacción - pregunta 1 .....	48
Figura 19. Encuesta satisfacción - pregunta 2 .....	50
Figura 20. Encuesta satisfacción - pregunta 3 .....	50
Figura 21. Encuesta satisfacción - pregunta 3 .....	51

**Lista de Anexos**

	Pág.
Anexo A. cuestionario pre test .....	61
Anexo B. encuesta inicial .....	63
Anexo C. aplicación de los instrumentos.....	64
Anexo D. cuestionario pos test.....	65
Anexo E. encuesta de satisfacción .....	67



## Introducción

Con la llegada de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a los escenarios educativos, con la cual se busca fortalecer el aprendizaje de forma significativa e interactiva y permitiéndole una mayor participación a los educandos en los procesos constructivos y de adquisición de conocimientos. Siendo así que la presente investigación está enfocada en el fortalecimiento del pensamiento variacional con apoyo de recursos educativos provenientes de las tecnologías y el uso del internet como lo es el caso de la gamificación mediante la herramienta classcraft como estrategia pedagógica para potenciar el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes de grado noveno del colegio Don Bosco de Villavicencio en el año 2020.

Las pruebas censales aplicadas durante el año 2019 a nivel Icfes (Saber 9° y 11°) como a nivel interno se ha podido demostrar que los educandos presentan dificultades en la apropiación y resolución de problemas planteados mediante situaciones contextuales representadas de forma verbal, icónica o notacional.

En la escala posicional por asignaturas según los resultados al Icfes del año 2019 la Institución Educativa Don Bosco a nivel nacional ocupa el puesto 102 en el área de matemáticas y a nivel interno mediante aplicación de pruebas orientadas y aplicadas por la empresa privada Evaluarte, sea demostrado la dificultad existente en dicha asignatura con un nivel mínimo de 37,61 puntos y 100 puntos siendo el más alto; estos resultados le permiten ver a la institución que principalmente esta área necesita fortalecimiento si se desea mejorar su posición en las pruebas Saber y su nivel calidad como centro educativo.

Por lo anterior y en aras de mejorar los procesos matemáticos se ha decidido fortalecer el pensamiento numérico variacional, de tal manera que el equipo docente busco estrategias

pedagógicas que ayudaran a enfrentar de manera asertiva dicha problemática y a la vez mejorar los procesos formativos de los educandos. Siendo así que en la estrategia de aprendizaje se desarrolló mediante actividades gamificadas como recurso educativo, ya que esta es una herramienta novedosa e interactiva y motivacional, en el que se involucra el juego y el aprendizaje como componente formativo.

Conceptualizando la gamificación como una herramienta de aprendizaje, desarrollada mediante el juego y cuyo propósito es conseguir mejoras en el aprendizaje y reforzar aquellos conocimientos y habilidades que ya manejan los estudiantes.

Es así como surge la presente investigación, la cual estuvo enmarcada en las siguientes etapas:

Fase diagnóstica: se aplicó como instrumento inicial la prueba de conocimientos (pre test) a los estudiantes que conforman la muestra con el propósito de determinar el nivel de presaberes y el dominio de estos, especificando el pensamiento numérico variacional.

Fase diseño: se diseñó la estrategia didáctica basada en gamificación con integración TIC, este diseño se ajusta y responde a los contenidos del plan de área institucional correspondiente a la asignatura de matemáticas.

Fase implementación: se aplicó la herramienta tecnológica en un grupo de estudiantes involucrando actividades específicas con la herramienta gamificada classcraft orientando actividades de aprendizaje al análisis de situaciones de variación y cambio.

Fase evaluación: se evaluó el nivel alcanzado por un grupo de estudiante mediante la prueba de conocimientos (pos test) que sirvió como fuente para el análisis que permite sugerir que la implementación de secuencias didácticas con actividades gamificadas por medio de classcraft generó cambios significativos en lo relacionado al pensamiento variacional.

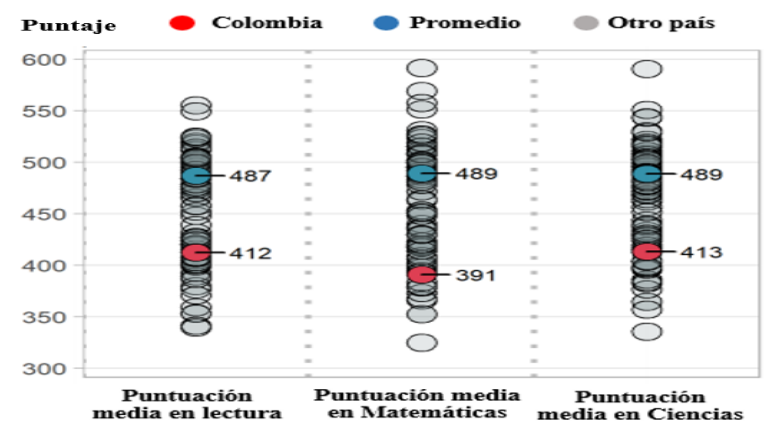
## Planteamiento del Problema

### Descripción y Características del Problema

Los estudiantes de noveno grado del colegio Don Bosco de Villavicencio presentan un bajo rendimiento en la asignatura de matemáticas, en especial en el pensamiento numérico – variacional. Tomando como referencia las pruebas PISA (Programa para la Evaluación de Alumnos) las cuales miden el nivel de adquisición de conocimientos en lectura, matemáticas y ciencias en estudiantes de 15 años. Estas dan a conocer que según los estudiantes colombianos en matemáticas sacaron un rendimiento por debajo de la media OECD con 391 puntos.

**Figura 2.**

*Panorama del Rendimiento en Lectura, Matemáticas y ciencias*



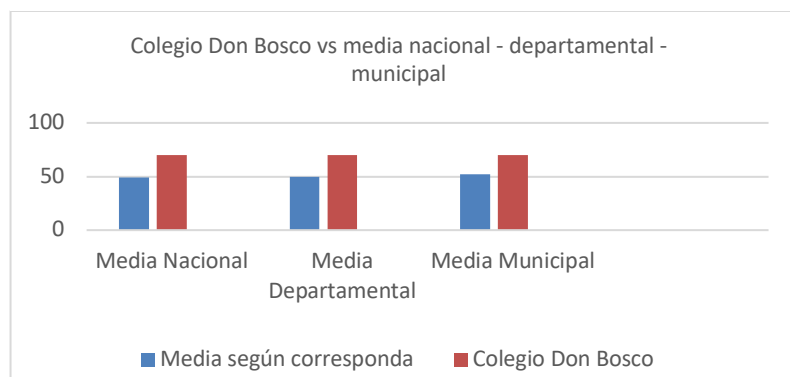
Nota: la figura 2. muestra el informe del OECD para el año 2018, la cual se evidencia que Colombia registra un puntaje en la asignatura de matemáticas de 391 sobre 600 y una diferencia de 98 puntos respecto al promedio de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

El colegio Don Bosco de Villavicencio registró en las pruebas Saber 11 un promedio de 70 puntos en matemáticas ocupando el puesto 102 a nivel nacional, tercero y cuarto a nivel departamental y municipal. La institución se encuentra 21 puntos por encima de la media

nacional la cual está en 48.94 puntos, 20 puntos por encima de la media departamental situada en 49.95 puntos y 18 puntos por encima de la media municipal ubicada en 51.82 puntos.

**Figura 3.**

*Comparativa de Medias vs Colegio Don Bosco*



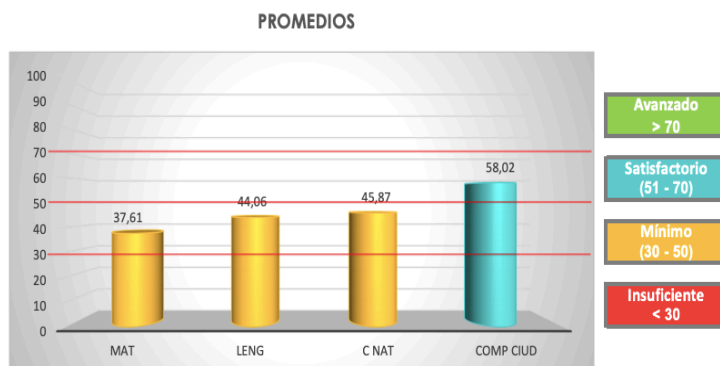
Fuente: ICFES (2021)

Nota. En la figura 3. Se puede observar la relación del colegio Don Bosco respecto a la media nacional, departamental y municipal.

Si bien estos resultados son aceptables, la institución en su constante búsqueda de la excelencia contrató la empresa Evaluarte con el fin de identificar las dificultades que no le han permitido alcanzar dicha excelencia, esta empresa se encarga de orientar y preparar a los estudiantes en las pruebas de estado. Evaluarte reportó en el año 2019 los siguientes resultados clasificados por área de conocimientos consignados en la figura 3.

**Figura 4.**

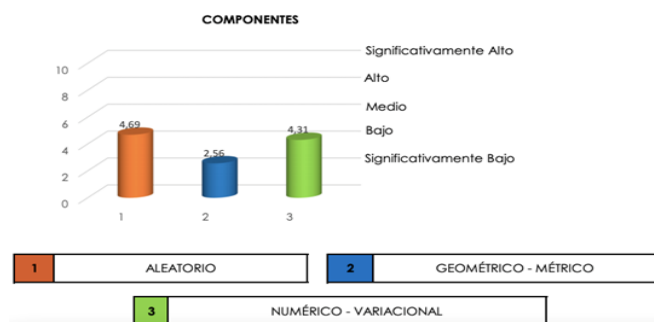
*Resultados Pre Saber - Matemáticas*



Nota. La figura 4. muestra que el área de matemáticas se encuentra en un nivel mínimo con 37,61 puntos, siendo la asignatura con menor promedio en comparación con lenguaje, ciencias naturales y competencias ciudadanas. Tomado de Colegio Don Bosco (2019)

**Figura 5.**

*Resultados Pre Saber - Pensamientos Matemáticos*



Nota. La figura 5. Evidencia el componente numérico – variacional que está en un nivel bajo con un registro de 4,31 puntos. Tomado de Colegio Don Bosco (2019)

Evaluando la figura 5. Se puede decir que los educandos del grado noveno del colegio Don Bosco de Villavicencio presentan dificultad a la hora de aplicar el pensamiento numérico variacional en la resolución de problemas conceptuales y procedimentales lo que implican que no están comprendiendo el uso de relaciones numéricas, ni el análisis de dependencia entre variables o reconocimiento de patrones, variación y cambio entre otras.

Con la finalidad de dar solución a esta situación problema y teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes se plantea una solución donde la gamificación permite que el proceso de aprendizaje y específicamente el desempeño de los estudiantes mejore debido a los beneficios de este tipo de iniciativas pedagógicas.

**Elaboración de la Pregunta**

¿Cómo mediante la gamificación se puede fortalecer el pensamiento numérico – variacional en estudiantes de noveno grado del colegio Don Bosco de Villavicencio en el año 2020?

## **Justificación**

Esta investigación tiene como propósito incorporar una herramienta tecnológica gamificada en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas, en particular en el pensamiento numérico – variacional para fortalecer dicho pensamiento y como consecuencia contribuir al mejoramiento de la asignatura. Se ha decidido realizar esta investigación en aras de establecer los beneficios que traen las herramientas gamificadas a los educandos y que estos puedan utilizarlas sin ninguna dificultad y sin entorpecer su proceso de formación académica, además que con la aplicación de estas estrategias se busca de forma adicional que los estudiantes mejoren su desempeño a nivel institución, como a nivel nacional en las pruebas Icfes (saber) y a nivel internacional como lo son las PISA.

El impacto social y educativo de este tipo de herramientas tecnológicas aplicadas a un área de conocimiento en específico, incide positivamente en la calidad educativa de la institución puesto que se impulsará, estimulará y dinamizará el proceso académico - formativo por medio de una estrategia pedagógica como lo es la gamificación caracterizada por ser innovadora, activa y que involucra fácilmente a los estudiantes.

Para el colegio Don Bosco es primordial la constante búsqueda de nuevas metodologías de enseñanza por parte de los docentes, de tal manera que se fomente en los estudiantes la construcción de su propio conocimiento enmarcados en ambientes de aprendizaje basados en juego, en palabras de Idrovo (2018) “el juego consigue, motivar a los discentes, desarrollando un mayor compromiso de las personas, e incentivando el ánimo de superación”.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito se presenta Classcraft como herramienta tecnológica gamificada diseñada para ser implementada a lo largo de una asignatura, brindando a los estudiantes la posibilidad de aprender mediante el juego, esto se hará articulando el temario

correspondiente al pensamiento numérico variacional con la herramienta a través de la creación de mundos y dentro de estos el establecimiento de misiones, donde los estudiantes al superarlas recibirán incentivos que se reflejan por medio de puntos de experiencia y de poder que les sirven para personalizar sus avatares representativos e ir avanzando en el juego. Esto además de motivar al estudiante mediante una sana competencia, promueve el trabajo colaborativo y convierte el aprendizaje de las matemáticas en algo divertido.

Por su parte, Ortigón (2016) afirma “que gamificar el aprendizaje de las matemáticas es una propuesta atractiva que responde a los intereses naturales de niñas y niños por el juego y que brinda la posibilidad de aprender jugando en contextos diferentes al tradicional”. La gamificación busca fomentar el desarrollo de habilidades matemáticas en el aula, con una estrategia de aprendizaje efectiva, en un entorno apoyado por herramientas tecnológicas y otros recursos.

Se puede decir que hay un sinnúmero de beneficios y ventajas al incorporar estrategias como la gamificación en la educación, para Oliva (2017) “En la gamificación hay oportunidad para motivar, mejorar dinámicas de grupo, atención, crítica reflexiva y aprendizaje significativo de los estudiantes. Además, dentro de las ventajas que aporta al rol docente se encuentran; mejorar y motivar el aprendizaje usando diferentes dinámicas”

En cuanto al componente metodológico se pretende describir cualitativamente el proceso de enseñanza y aprendizaje que tuvieron los estudiantes durante el desarrollo de la investigación analizando e interpretando la información recolectada en cada una de las fases (diagnostico, diseño, implementación y evaluación) con la finalidad de comprobar la veracidad de lo expuesto por los teóricos en los que se soporta el presente trabajo.



## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Fortalecer el pensamiento variacional en los estudiantes de grado noveno del colegio Don Bosco de Villavicencio año 2020 mediante la aplicación de estrategias metodológicas mediadas por la herramienta gamificada Classcraft.

### **Objetivos Específicos**

1. Identificar las dificultades en el manejo de eventos matemáticos propios del pensamiento numérico variacional, mediante una prueba diagnóstica de conocimientos (pre test) y el análisis del historial académico de los estudiantes de grado noveno del año 2020 del colegio Don Bosco de Villavicencio.

2. Diseñar una estrategia didáctica orientada bajo secuencias de actividades, ejercicios y problemas matemáticos mediante el uso de la herramienta gamificada en estudiantes de grado noveno del año 2020 del colegio Don Bosco de Villavicencio.

3. Implementar la estrategia didáctica mediada por la gamificación con la herramienta Classcraft para el mejoramiento del pensamiento numérico variacional en estudiantes de grado noveno del año 2020 del colegio Don Bosco de Villavicencio.

4. Describir el impacto y trascendencia de la estrategia didáctica con los resultados obtenidos en la prueba de conocimientos (pos test) aplicada a los estudiantes de grado noveno del año 2020 del colegio Don Bosco de Villavicencio.

## **Marco Referencial**

En el siguiente apartado se describen de manera detallada los antecedentes que fundamenta la aplicación de las herramientas gamificadas como potenciadoras de aprendizaje en las aulas de clase, seguidamente se dan a conocer las diferentes concepciones, interpretaciones y postulados desde la perspectiva de algunos autores sobre la importancia y beneficios que se da en el aprendizaje mediante el modelo pedagógico conectivista, el cual pretende desde las tecnologías afianzar los conocimientos de los educandos en las aulas de clase; además se dará a conocer las normas legislativas que avalan el uso adecuado de dichas herramientas, para así ser implementadas de manera eficaz en los procesos de enseñanza, convirtiéndose estas en instrumentos relevantes y motivacionales en la instrucción. De la misma manera se evidenciará la conceptualización de términos que enmarcan las generalidades del contenido.

### **Antecedentes de Investigación**

#### ***Antecedentes Internacionales***

(González, Molina, & Sánchez, 2104) en su investigación “La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas”, con la investigación el autor pretende dar a conocer los cambios generados en la asignatura de matemáticas mediante la utilización del juego como estrategia de enseñanza aprendizaje, además sugiere sobre la semejanza que hay entre pretender desarrollar un ejercicio matemático y pretender vencer en un juego. Es así que la investigación parte revisiones en trabajos empíricos y ampliación de consultas en la web, que avalan el beneficio de la incorporación de los juegos a las aulas de clase.

(Macías, 2017) “La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas” es un trabajo de investigación en el cual plantea una

estrategia de aprendizaje mediante un entorno gamificados y cuyo objetivo es cambiar las metodologías de enseñanza tradicional en la asignatura de matemáticas por pedagogías innovadoras y motivacionales que lleven a los alumnos a experimentar nuevas formas de aprender y por ende aumentar los desempeños escolares y motivacionales en el educando, para el desarrollo de la investigación aplico una metodología preexperimental bajo un enfoque investigativo mixto, utilizando un pre-test y pos-test en un único grupo focal, en la recolección de las pruebas y los análisis de estas pudieron contrastar que los entornos tecnológicos permiten una mayor apropiación de los contenidos a aprender que los contenidos que se aprenden mediante pedagogías tradicionales.

(González, Olivares, García, & Figueroa, 2017) en su trabajo “Uso de una plataforma para motivar a los estudiantes del Programa Académico de Informática de la Universidad Autónoma de Nayarit” el cual consiste en un estudio exploratorio, aplicando de la herramienta gamificada classcraft en los temas referentes al uso de datos informáticos y cuyo objetivo principal fue la creación de una estrategia motivacional para que los educandos superen las etapas de aprendizaje y a la vez poder determinar qué impacto marco la aplicación de esta. así mismo pudo establecer que los avances en los aprendizajes fueron notorios pues mediante la recolección de los datos pudo establecer que los estudiantes se sienten con más ganas de aprender utilizando esta estrategia

#### Antecedentes Nacionales

(Muñoz & Vargas, 2019) en la investigación “EDUMAT: Herramienta web gamificada para la enseñanza de operaciones elementales” los autores proponen el uso de las herramientas gamificadas con el fin de mejorar el rendimiento académico en los educandos en la asignatura de matemáticas en el colegio CESCO Bilingüe de la ciudad de Popayán en los grados 3 y 4 de

primaria con referencia al desarrollo de operaciones básicas en un solo procedimiento, para tal caso se aplicaron con ayuda de la web juegos dinámicos como estrategia, poniendo así en función de aprendizaje las habilidades y conocimientos de los estudiantes, como información recolectada de la muestra experimental pudieron establecer que el aprendizaje mejoro notablemente y por lo cual proponen un cambio de instrucción tradicional a una más dinámica e interactiva.

(Elles, 2021) En su trabajo “Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza – aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria” el planteamiento del proyecto esta direccionado a la implementación y uso de la herramienta classcraft en los alumnos del grado sexto de la Institución Educativa Manuel Antonio Toro con la finalidad de promover el fortalecimiento cognitivo de las habilidades en la asignatura de matemáticas en sus cinco competencias. Por lo que en su aplicación utilizo un diseño cuasiexperimental consistente en una preprueba y posprueba, las cuales arrojaron resultados positivos, dejando en evidencia el beneficio que traen los video juegos como estrategia de enseñanza aprendizaje.

### **Marco Teórico**

La incorporación de las TIC en la educación ha generado cambios en la enseñanza aprendizaje en los establecimientos educativos, el cual ha permitido encontrar gran variedad de recursos académicos a disposición del docente como del educando, el cual conlleva a los participantes a desenvolverse en entornos de aprendizajes interactivos y autónomos.

Desde postulados e investigaciones realizadas y enfocadas en la teoría de aprendizaje conectivista, la cual avala la importancia y el desarrollo que ha generado las TIC en los procesos

formativos diseñados con recursos tecnológicos y dispuestos en entornos virtuales abordaremos el presente apartado.

### Conectivismo

Según (Sobrino M, 2014, pág. 41). Citando a Downes (2007) definen “El conectivismo consiste en las destrezas para construir y atravesar redes, que constituyen conocimiento por la formación de conexiones entre nodos de información”. Es por eso que los saberes se deben extraer de los recursos que nos brinda la web y para ello se deben crear los entornos apropiados y desarrollados mediante las competencias y estándares establecidos por el ministerio de educación, los cuales puedan ser catalogados como aprendizajes y no se desenfocan de la enseñanza, convirtiéndose en distractores para los educandos, además (Montoya, Parra, Lescay, Cabello, & Coloma, 2019, pág. 251) afirma que “El Conectivismo se enfoca en la inclusión de tecnología como parte de nuestra distribución de cognición y conocimiento, el conocimiento reside en las conexiones que formamos, ya sea con otras personas o con fuentes de información como bases de datos”. Por tal razón el uso de las tecnologías crea nuevas alternativas en el aprendizaje, en el cual se amplía las fuentes de información y por ende los conocimientos, permitiendo en los educandos nuevas formas de aprender integrando las pedagogías con herramientas interactivas y novedosas. A juicio de (Altamirano, Becerra, & Nava, 2011) citando a (Siemens, 2005<sup>a</sup>) “El conectivismo es la teoría de aprendizaje para la era digital, siendo una alternativa ante el conductismo, el cognitivismo y constructivismo para explicar el conocimiento y el proceso del aprendizaje, integrando las redes de internet para su manipulación y aprovechamiento”; así el uso del internet ha permitido amplificar y variar las estrategias de enseñanza-aprendizaje, a la vez redireccionando aquellas pedagogías tradicionales a un aprendizaje dinamizador, autónomo e interactivo. Por lo que los contenidos y entornos que se

crean en la web permiten articular la enseñanza y los conocimientos. En este sentido con el conectivismo las herramientas pedagógicas aumentan la habilidad de los docentes y educandos a la hora de generar y procesar la información, ya que esta toma una acción integradora entre los educandos y los medios tecnológicos el cual puede ser autorregulado mediante escenarios oportunos que les permita aprender a aprender, además de motivarlos y comprender mejor las actividades académicas.

### Gamificación

Según señala (Gené, 2015) citando a (Zichermann & Cunningham, 2011; Werbach & Hunter, 2012). “La gamificación consiste en el uso de mecánicas, elementos y técnicas de diseño de juegos en contexto que no son juegos para involucrar a los usuarios y resolver problemas”, por lo que los contenidos gamificados, deben ser referenciado de acuerdo a la búsqueda de aprendizaje, los cuales mantendrán un vínculo continuo entre el contexto del educando y lo que se quiere que el aprende, por lo que llevar al educando que desarrolle tareas mediante la inclusión de retos, desarrollándose así un componente evidencial entre lo aprendido y la dinámica del juego, además (Herberth, 2016, pág. 32) indica que “La gamificación es una herramienta de construcción didáctica que busca atender las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, sirviendo como estrategia metodológica como un mecanismo que facilite el aprendizaje y la útil comprensión de los contenidos académicos abordados en la clase”. Para el autor las actividades de aprendizaje utilizadas mediante la gamificación como herramienta interactiva y didáctica son un estimulante para el educando, ya que se enfrenta a entornos de aprendizaje nuevos y retadores en el cual fuera de medir sus capacidades y habilidades va adquiriendo un mayor conocimiento en el manejo de plataformas e integración de recursos provenientes de la web y como lo hace notar (Ortiz-Colón, Jordan, & Agredal, 2018) citando a

Burke (2012) “La gamificación es el uso de diseños y técnicas propias de los juegos en contextos no lúdicos con el fin de desarrollar habilidades y comportamientos de desarrollo”. La gamificación como herramienta en los entornos educativos permite mejorar el aprendizaje significativo y dar cumplimiento a los objetivos y competencias académicas.

### **Marco Legal.**

En este apartado están relacionadas las leyes y normas que permiten la integración de recursos tecnológicos al sistema educativo colombiano.

La ley 115 de 1994 en su Art. 5° establece los fines de la educación. De conformidad con el Art. 67 de la constitución política de Colombia, por lo que en los numerales 5, se sustenta las ventajas generadas en el saber científico y tecnológico, así mismo el numeral 7 menciona el acceso al conocimiento mediante un aprendizaje variado e intercultural, además en el numeral 13 da a conocer el fomento de los individuos y su relación con la sociedad para crear, investigar, adoptar la tecnología en los diferentes sistemas educativos

En el plan nacional de desarrollo 2018-2022, se establece la ley 1955 del 2019 “pacto por Colombia, pacto por la equidad” en la cual se anuncia la transformación digital en el país a través de las TIC, Mediante el programa conexión total, que promueve el uso de las tecnologías como apoyo a la instrucción en los planteles educativos en aras de obtener mayores conocimientos promovidos por las TIC.

### **Marco Conceptual**

#### ***Pensamiento numérico variacional***

El pensamiento numérico-variacional es aquel relacionado a la comprensión conceptual y procedimental de los métodos numéricos llevados a la resolución de problemas en los contextos cotidianos mediante la aplicación de un lenguaje notacional. (MEN, 2006) pág. 66

### ***Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC)***

Son todos aquellos recursos disponibles que nos brindan las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), a las cuales se puede acceder como un medio de ampliación de la enseñanza y aprendizaje. (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019).

### ***Plataformas Tecnológicas***

Las plataformas tecnológicas son módulos informáticos que se desarrollan con el fin de cumplir una función determinada, están elaboradas mediante software libre o privado, que dan espacio al procesamiento, interacción y alojamiento de información. (Sánchez, 2015)

### ***Classcraft***

Es una herramienta interactiva de la web, la cual incorpora los video juegos como estrategia de enseñanza aprendizaje, permitiendo a los educandos tomar roles dentro del juego de tal manera que a medida que se avanza se aprenda en los contenidos académicos. (Mora & Camacho, 2019)



## **Metodología**

### **Aspectos Metodológicos**

La metodología trabajada en la investigación es de enfoque cualitativo, haciendo uso de cuestionarios (prueba de conocimientos) y encuestas como instrumentos o técnicas de recolección de información.

Sampieri (2014) en su trabajo *Metodología de la Investigación* afirma lo siguiente:

Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio.

### **Hipótesis**

A través de la aplicación de estrategias metodológicas mediadas la herramienta gamificada Classcraft se fortalece el pensamiento numérico variacional en los estudiantes de grado noveno del colegio Don Bosco de Villavicencio año 2020.

### **Variables**

Variable Independiente

Aplicación TIC Classcraft, es la variable sobre la cual se tiene control.

Variable Dependiente

Determinación del nivel del pensamiento numérico – variacional.

### **Población y muestra**

La población objeto de investigación es de 42 estudiantes distribuidos en 13 hombres y 29 mujeres cuyas edades oscilan entre los 14 y 15 años de edad, el grupo focal lo componen 38 estudiantes correspondientes a noveno grado del colegio Don Bosco de Villavicencio del año 2020, las familias de los estudiantes en su mayoría son monoparentales las cuales están conformadas por máximo cuatro integrantes, estas pertenecen a estratos socioeconómicos 4 y 5, de esta manera se puede decir que la población cuenta con todos los recursos de tipo económico y de acompañamiento familiar necesario para el desarrollo de su proceso de aprendizaje.

Un gran porcentaje de los estudiantes son metenses particularmente de la ciudad de Villavicencio, también hay unos pocos provenientes de la capital del país, estas familias han llegado a la región por compromisos laborales. Las principales fuentes de ingreso de las familias de la institución son la ganadería, el petróleo y comerciantes independientes.

En el grupo de noveno grado no se cuenta con estudiantes pertenecientes a grupos étnicos distintos a los mestizos, sin embargo, hay presencia de estudiantes migrantes de Venezuela y otros afrodescendientes en los grados inferiores de la institución, garantizando el cumplimiento del artículo 7 de la Constitución Política de Colombia.

El colegio Don Bosco es una institución educativa de carácter privado que opera bajo una jornada única, tiene como enfoque una formación centrada en el catolicismo en especial en los valores de San Juan Bosco, patrono del colegio. No obstante, hay estudiantes con otras inclinaciones religiosas gracias a la libertad de culto que se garantiza en el artículo 19 de la Constitución Política de Colombia.

## **Procedimiento**

**Tabla 1.***Las fases correspondientes al procedimiento*

<b>Fases</b>	<b>Actividades</b>	<b>Fechas</b>
<b>Diagnóstico</b> Creación, aplicación y análisis de resultados de los instrumentos pre test (prueba de conocimientos) y encuesta inicial al grupo focal.	Se ha establecido la muestra a través de la fórmula de la Ilustración 3.	Del 13 al 24 de abril de 2020.
	Se ha seleccionado el grupo de experimentación que trabajará con la herramienta gamificada.	
	Se ha diseñado y aplicado la prueba de conocimientos pre test con la finalidad de determinar el nivel de pre saberes y dominio de estos, especificando el pensamiento numérico variacional.	Del 27 de abril al 22 de mayo de 2020.
	Se ha tabulado y analizado la información del pre test.	
<b>Diseño</b> Diseño de la estrategia gamificada con integración TIC.	Se ha diseñado la estrategia didáctica basada en gamificación que se ajusta y responda a los contenidos del plan de aula de matemáticas y a las necesidades de aprendizaje identificadas en la fase diagnóstico.	Del 1 al 19 de junio de 2020.

	Se ha integrado el plan de aula de matemáticas con la aplicación tecnológica Classcraft.	Del 13 al 31 de julio de 2020.
<b>Implementación</b> Aplicación de una estrategia convencional – tradicional y al grupo focal una estrategia gamificada con TIC.	Se ha aplicado la aplicación tecnológica a los estudiantes pertenecientes al grupo de experimentación involucrando actividades específicas con la herramienta gamificada Classcraft.	Del 24 de agosto al 11 de septiembre de 2020.
	Se ha aplicado de manera convencional el plan de aula de la asignatura a los estudiantes pertenecientes al grupo de control.	
<b>Evaluación</b> Creación y aplicación de los instrumentos de pos test y encuesta de satisfacción al grupo focal. Comparación de resultados de las pruebas pre y pos test para determinar si la hipótesis planteada se cumple o no.	Se ha realizado la prueba de conocimientos pos test a todos los estudiantes tanto del grupo de experimentación como el grupo de control.	Del 19 al 30 de octubre de 2020.
	Se ha tabulado y representado la información recolectada en el pos test.	
	Se ha analizado y establecido el impacto de la implementación de la estrategia gamificada mediante la triangulación del pre	Del 2 al 27 de

	test y pos test con los teóricos que soportan y respaldan la investigación.	noviembre de 2020.
	Se han determinado las conclusiones y recomendaciones sobre el fortalecimiento del pensamiento numérico variacional mediante estrategias basadas en gamificación.	

## **Propuesta Pedagógica**

Este capítulo se muestra los detalles didácticos y tecnológicos de la propuesta gamificada.

### **Estructura de la Propuesta Gamificada**

Recursos TIC:

Classcraft y Classroom.

### **Propósito:**

Mejoramiento del pensamiento numérico – variacional mediante una estrategia mediada por las TIC y la gamificación en estudiantes de grado noveno.

### **Temas:**

Ecuación y función exponencial y logarítmica.

Competencias:

Razonamiento, comunicación y resolución de problemas.

Pensamiento/componente Matemático:

Numérico – variacional.

### **Método usado**

Se establecen los grupos de juego previamente definidos y conformados por tres tipos de personajes que los estudiantes escogen, los cuales pueden ser guerreros, magos o curanderos y posteriormente inician la sesión de clase por medio de la herramienta gamificada Classcraft. Al iniciar la clase el estudiante se encuentra con una serie de mundos o mapas dependiendo del tema trabajado, dentro de estos mundos los estudiantes visualizan las misiones, estando estas apoyadas con material de clase como videos explicativos, guías académicas o

talleres. A medida que los educandos avanzan en sus misiones se obtienen punto de experiencia que les sirven para adquirir poderes y personalizar su avatar.

**Secuencia:**

La clase se divide en tres momentos:

Primero, se ingresa a la plataforma Classcraft iniciando sesión con la cuenta institucional cada estudiante, una vez dentro se visualiza el mapa y la misión correspondiente al día, allí está la grabación del video explicativo del tema, la guía académica y el detalle de la recompensa de puntos por cumplir con la misión. En este espacio se realiza la toma de apuntes. Tiempo: 40 min.

Segundo, el docente a través de Meet crea el espacio para la socialización y aclaración de dudas y preguntas, además en este espacio es asignado a los grupos los link de trabajo en los cuales encontraran la guía académica con asesoría y seguimiento del docente. Finalmente, los estudiantes acaban la actividad y suben la solución correspondiente al entorno de Classcraft destinado para ello. Tiempo: 60 min.

Tercero, los estudiantes se conectan al foro de dudas y preguntas (foro general) en donde de manera aleatoria es elegido un grupo para disputar la denominada “batalla de jefes” actividad incorporada a Classcraft y para la cual deben derrotar a un villano o monstruo respondiendo una serie de preguntas relacionadas con el tema del día. De vencer al oponente, el grupo recibe puntos de recompensa que podrán ser redimidos en la personalización de personajes y compra de poderes.

Tiempo: 20 min.

**Recompensas:**

A medida que los estudiantes cumplan las misiones propuestas, obtienen puntos de experiencia (XP) como recompensa a su compromiso con la asignatura y así mismo comprar poderes (AP), pueden obtener puntos de experiencia de la siguiente manera:

Entregar la guía académica a tiempo (antes de las fechas estipuladas) da doble puntaje, si se obtiene una valoración o nota de la guía académica superior a 80 puntos sobre 100. Además de presentar adecuadamente el material adjunto (orden, letra y números legibles, escaneado verticalmente, no tachones, documento en PDF) y por último en las batallas de jefes se dará

Por otra parte, si los estudiantes no cumplen con estas reglas o ítems pueden perder puntos de salud (HP) a tal punto de perderlos todos y caer en sentencia, la cual va desde una penitencia lúdica hasta la grabación y presentación de un trabajo extra de profundización.

La estructura de la propuesta pedagógica está diseñada para seis (6) sesiones de clase del 28 de septiembre al 21 de octubre. Si bien la evaluación será periódica mediante la calificación y retroalimentación de las guías académicas, al finalizar la implementación se realizará una prueba de conocimientos denominada pos test, en el cual se determinará el nivel del pensamiento numérico – variacional luego de aplicada la estrategia gamificada.

## **Implementación**

Como ya se había mencionado la muestra de 38 estudiantes se dividió en dos grupos, denominados grupo de control y grupo de experimentación, cada uno con una cantidad de 19 estudiantes. El grupo de control trabajó bajo directrices de una metodología convencional y el grupo de experimentación se le aplicó una metodología gamificada expuesta en la presente investigación, es de recalcar que ambos grupos trabajaron paralelamente los mismos temas de ecuación y función exponencial y logarítmica correspondientes al pensamiento numérico – variacional. Se presenta los por menores de cada grupo:



### Grupo Control:

Los estudiantes del grupo de control trabajaron bajo una metodología convencional o tradicional, la cual se caracteriza por la visualización de un video explicativo del tema en Classroom y toma de apuntes que dura alrededor de 40 minutos, luego se conectan por medio de la aplicación Meet a un foro sincrónico de dudas y preguntas donde los estudiantes realizan la guía académica y manifiestan sus inquietudes al docente quien asesora el trabajo de los estudiantes, este proceso tiene una duración de 60 minutos. Una vez los estudiantes finalicen la actividad suben su solución con respectivo procedimiento al entorno respectivo.

### Grupo Experimentación:

Los estudiantes del grupo de experimentación trabajaron bajo una metodología gamificada, caracterizada por la interacción con la aplicación Classcraft, la cual se sincronizo con Classroom, los estudiantes inician sesión en Classcraft con su correo institucional y crean el personaje ya sea guerrero, mago o curandero; la figura 6 muestra la representación virtual del avatar de mago de la estudiante Angeli Sofia Romero Morales, el cual pertenece al equipo “The Evil Squad” y sus compañeros a la parte inferior derecha de la misma figura.

**Figura 6.**

*Avatar estudiante*



Fuente: propia.

**Figura 7.**

*Mundo en Classcraft*



Fuente: propia.

**Figura 8.**

*Misión Classcraft*



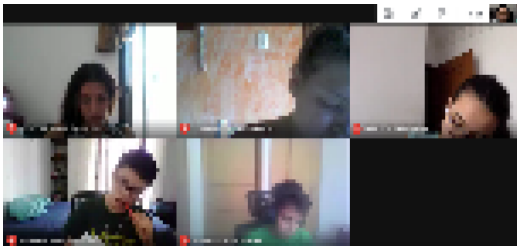
Fuente: propia

En la figura 7 se puede visualizar la primera misión llamada “ecuación exponencial”, aquí encuentra el material de clase tales como video explicativo del tema y la guía académica, también se detallan los puntos de experiencia (XP) que pueden ganar si cumplen la misión. Este proceso dura alrededor de 40 minutos. Ver Ilustración 8

Mas adelante, los estudiantes son citados al foro sincrónico de dudas y preguntas a través de la aplicación Meet, en este espacio se asignan por equipos los links personalizados para el trabajo colaborativo, desarrollo de la guía académica con la correspondiente asesoría y seguimiento del docente.

**Figura 9.**

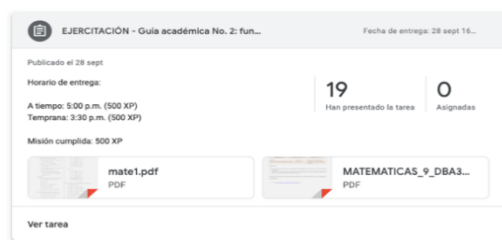
*Videollamada grupo experimentación*



Fuente: propia.

**Figura 10.**

*Actividad en Classroom*



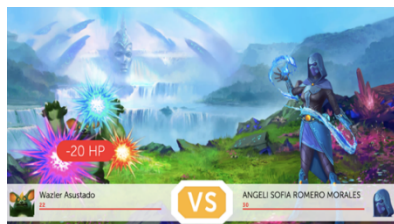
Fuente: propia

En la figura 9, se puede observar al grupo conformado por los estudiantes Angeli Sofia Romero Morales, Emily Briceth Chávez Padilla, Isabela Serna Rodríguez, Jerónimo Céspedes Rincón y Nicolás Orozco Cabrera. Este proceso tiene una duración de 60 minutos.

Cuando los estudiantes han finalizado la actividad proceden a subir su solución con su procedimiento al entorno correspondiente en Classroom, como se puede observar en la figura 10 los 19 estudiantes del grupo experimentación subieron la actividad y así poder cumplir con la misión asignada y siendo recompensados con puntos de experiencia en el juego. Seguidamente los estudiantes retornan al foro general de dudas para realizar la actividad de cierre denominada “batalla de jefes”, un equipo elegido aleatoriamente se enfrentará a un monstruo y para vencerlo deberá responder correctamente una serie de preguntas relacionadas con el tema trabajado en clase.

**Figura 12.**

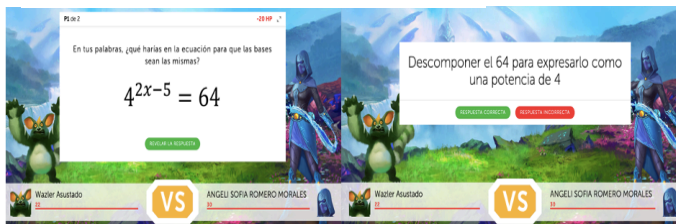
*Batalla de jefes golpes*



Fuente: propia.

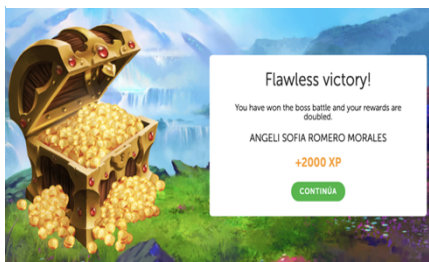
**Figura 11.**

*Batalla de jefes*



Fuente: propia.

En la parte izquierda de la figura 11 se ve a la estudiante Angeli Sofia Romero Morales teniendo una batalla con el villano “Wazler Asustado”, mientras en la figura 12 se ve se observa la respuesta dada por la estudiante, por lo tanto, el villano recibe un golpe que le resta 20 puntos de salud (HP), este proceso se repite con las demás preguntas y rotando los estudiantes que conforman el equipo, hasta obtener la victoria y recibir la recompensa de 2000 puntos de experiencia (XP) Ver figura 13

**Figura 13.***Batalla de jefes (recompensa)*

Fuente propia

Este mismo proceso se llevó a cabo con las demás sesiones de clase de la aplicación de la propuesta gamificada.

### **Instrumentos de Recolección de Información y Técnicas de Análisis de Datos**

Los instrumentos utilizados en este trabajo de investigación son:

**Prueba de conocimientos pre test:** se aplica antes de la ejecución de la estrategia gamificada, es una evaluación de selección múltiple con única respuesta, su finalidad es poder identificar el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes respecto al pensamiento numérico – variacional.

**Prueba de conocimientos pos test:** se aplica después de llevarse a cabo la estrategia gamificada, es una evaluación de selección múltiple con única respuesta, su propósito es poder determinar si la intervención tecnológica tuvo un impacto positivo en los estudiantes respecto a la asignatura de matemáticas, específicamente en pensamiento numérico – variacional.

**Encuesta inicial:** la encuesta inicial se aplica antes de llevar a la práctica la estrategia gamificada, es de tipo Likert y tiene por intención recoger y conocer la percepción que tienen los estudiantes frente a la posibilidad de la incorporación del juego y la tecnología en clases de matemáticas.

Encuesta de satisfacción: la encuesta de satisfacción se efectúa después de la estrategia gamificada, es de tipo Likert y permite analizar las opiniones de los estudiantes frente a la intervención tecnológica y sus beneficios en función de mejorar su proceso de aprendizaje.

## Resultados

Se realizaron los instrumentos pre test, compuesto por cuatro preguntas (ver anexo A) y encuesta inicial (ver Anexo B).

El pre test es de cinco preguntas de selección múltiple y la encuesta inicial contiene cuatro preguntas tipo likert. Luego, se aplicaron estos instrumentos a los estudiantes en una clase virtual mediante la aplicación Meet (ver Anexo C).

**Encuesta inicial:** se listan las cuatro preguntas con sus correspondientes respuestas y análisis.

1. ¿Qué tan difícil es para ti resolver ejercicios con modelos algebraicos (números y letras)?

**Tabla 2.**

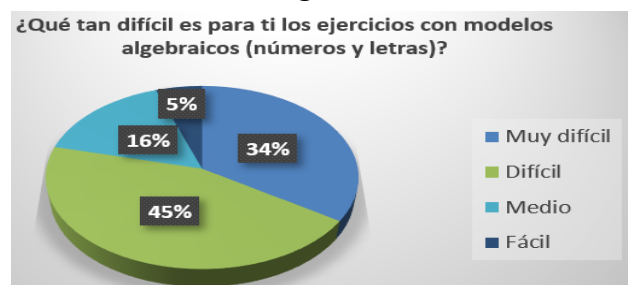
*Encuesta Inicial. Pregunta 1*

Ítem	Muy difícil	Difícil	Medio	Fácil	Muy fácil
Respuestas	13	17	6	2	0

Fuente: propia.

**Figura 14.**

*Encuesta Inicial. Pregunta 1.*



Fuente: propia.

Nota. En la figura 14, del 100% de los estudiantes, el 45% percibe difícil los ejercicios con modelos algebraicos, el 34% muy difícil, el 16% medio y el 5% fácil, esto demuestra la falencia en el pensamiento numérico – variacional

1. ¿Qué tan de acuerdo estás con que tu docente te enseñe matemáticas sin usar juegos?

**Tabla 3.**

*Encuesta Inicial - Pregunta 2*

Ítem	Extremadamente satisfecho	Muy satisfecho	Medianamente satisfecho	Poco satisfecho	No satisfecho
Respuestas	0	2	4	20	12

Fuente: propia.

**Figura 15.**

*Encuesta inicial - pregunta 2*



Fuente Propia

Nota. Observando la figura 15, del 100% de los estudiantes, el 53% está poco satisfecho con que no se usen los juegos en la enseñanza de las matemáticas, el 32% no está satisfecho, el 10% medianamente satisfecho y el 5% muy satisfecho, esto indica que los estudiantes tienen una inclinación y gusto por los juegos en matemáticas.

2. ¿Con qué frecuencia te gustaría que se usara juegos en las clases de matemáticas?

**Tabla 4.**

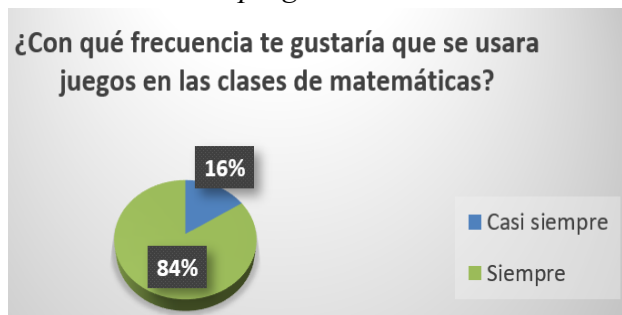
*Encuesta Inicial - Pregunta 3*

Ítem	Nunca	Casi nunca	Ocasionalmente	Casi siempre	Siempre
Respuestas	0	0	0	6	32

Fuente: propia.

**Figura 16.**

*Encuesta inicial - pregunta 3*



Fuente propia

Nota. Según la figura 16, del 100% de los estudiantes, el 84% piensan que siempre se deben usar los juegos en matemáticas y el 16% casi siempre, esto demuestra la afinidad e interés por parte de los estudiantes para con el uso del juego en matemáticas.

4. ¿Crees que si se incluye el juego en matemáticas aprenderás más?

**Tabla 5.**

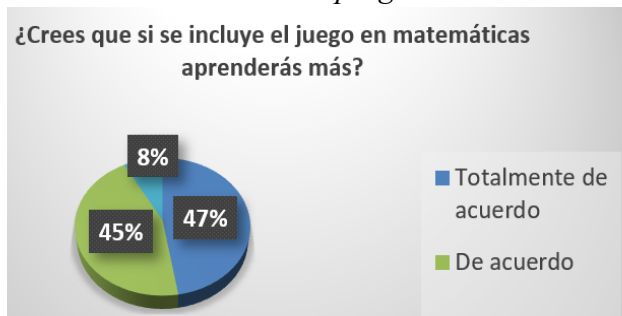
*Encuesta inicial - pregunta 4*

Ítem	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medio	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Respuestas	18	17	3	0	0

Fuente: propia.

**Figura 17.**

*Encuesta inicial - pregunta 4*



Fuente: propia.

Nota. Observando la figura 17, del 100% de los estudiantes, el 47% está totalmente de acuerdo que si se incluye el juego en matemáticas aprenderán más, el 45% está de acuerdo, el 8% muestra una postura neutral y el 8% muestra una postura neutral, esto indica que los estudiantes tienen una inclinación y gusto por los juegos en matemáticas.

Aplicación del Pre Test: Los educandos responden cuatro preguntas de selección múltiple y única respuesta. Ver anexo A

La tabla 6 se muestra el contraste de respuestas correctas vs incorrectas correspondientes a las cuatro preguntas.

**Tabla 6.**

*Cuestionario pre test*

<b>Pregunta</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Respuestas correctas</b>	13	11	12	13
<b>Respuestas incorrectas</b>	25	27	26	25

Fuente: propia.

En la tabla 6, se puede apreciar que en la primera pregunta hubo 13 estudiantes que acertaron mientras 25 fallaron, esto muestra un 66% de desacierto. De la segunda pregunta 12 acertaron y 26 fallaron, siendo un 71% de desacierto. De la tercera pregunta 10 acertaron y 28 fallaron, esto indica un 68% de desacierto. Y por último la cuarta pregunta 9 acertaron y 29 fallaron, evidenciando un 66% de desacierto.

El común denominador en las cuatro preguntas es que más de las dos terceras partes de los estudiantes tienen dificultades y no tienen claridad como resolver adecuadamente ejercicios correspondientes al pensamiento numérico – variacional.

Aplicación del Pos Test: tanto el grupo de control como el grupo de experimentación se les aplicó esta prueba de conocimientos (ver Anexo D)



Se presenta la tabulación de las respuestas respondidas correctamente por ambos grupos.

En tabla 7 se muestra el número de respuestas correctas del grupo de control y experimentación por cada pregunta.

**Tabla 7.**

*Cuestionario pos test*

Preguntas	Respuestas correctas (control)	Respuestas correctas (experimentación)
1	9	18
2	7	15
3	7	16
4	8	16

Fuente: propia.

**Figura 18.**

*Cuestionario pos test*



Fuente: propia.

Partiendo de estos resultados se realiza el siguiente análisis:

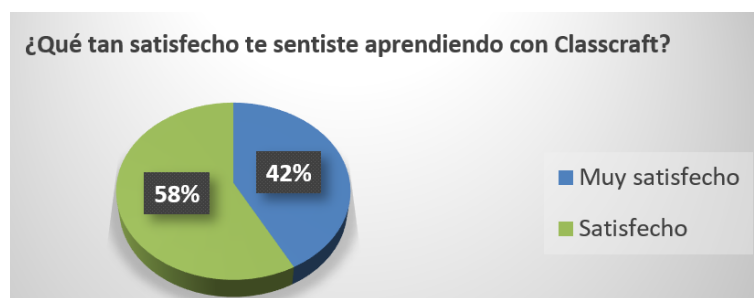
La figura 16 muestra que la pregunta No. 1 la respondieron correctamente 27 estudiantes de los cuales 9 hacen parte del grupo de control y 18 del grupo de experimentación. La pregunta No. 2 registra 22 respuestas correctas con 7 estudiantes de control y 15 de experimentación. La pregunta No. 3 tiene 23 respuestas correctas con 7 estudiantes de control y 16 de experimentación. Y finalmente la pregunta No. 4 muestra que 24 estudiantes respondieron correctamente de los cuales 8 son del grupo de control y 16 del grupo de experimentación.

Tomando como base lo descrito anteriormente y promediando las respuestas correctas se concluye que los estudiantes de experimentación registran un 86% de asertividad, mientras los estudiantes de control apenas un 41%.

**Aplicación de la Encuesta de Satisfacción:** la encuesta de satisfacción solamente fue diligenciada por el grupo de experimentación debido a que fueron los estudiantes a los cuales se les aplicó la propuesta gamificada (ver Anexo E).

**Figura 19.**

*Encuesta satisfacción - pregunta 1*

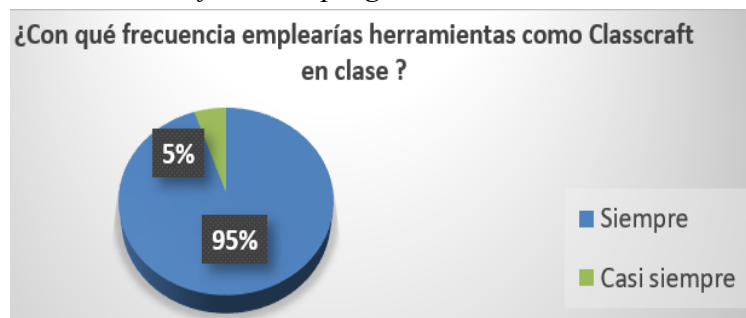


Fuente: propia.

La figura 17 muestra que el 58% de los estudiantes están satisfechos de haber aprendido con Classcraft y el 42% muy satisfecho, estos porcentajes apuntan a que la propuesta gamificada fue aceptada y fue del gusto de los estudiantes.

**Figura 20.**

*Encuesta satisfacción - pregunta 2*

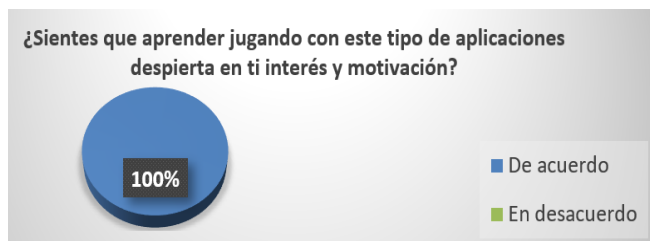


Fuente: propia.

En la Ilustración 18 se puede observar que el 95% de estudiantes les gustaría usar Classcraft en sus clases y el 5% dice que casi siempre, con estos números se ratifica la inclinación de los estudiantes a usar herramientas digitales y en especial si contienen juegos.

**Figura 21.**

*Encuesta satisfacción - pregunta 3*



Fuente: propia.

Como se puede observar en la figura 19 el 100% de los estudiantes consideran que usar herramientas gamificadas ayuda a despertar su interés y motivación, esto nos recalca la importancia de implementar estrategias diferentes a la tradicional.

## **Análisis de resultados**

### **Encuesta inicial**

En la ejecución del proyecto y la aplicación de la encuesta inicial se pudo conocer que para los estudiantes la resolución de actividades matemáticas mediante modelos algebraicos y pedagogías tradicionales son difíciles de abordar. Por lo que al plantearles que estas actividades se desarrollaran con estrategias gamificadas, dicen estar de acuerdo que se use el juego en las clases de matemáticas y que sea de manera constante, ya que consideran que la inclusión de los juegos propiciará en ellos un mayor aprendizaje en la asignatura.

Los objetivos de la gamificación del aprendizaje son: incentivar las habilidades sociales de los estudiantes, transformar actividades o ejercicios aburridos en interesantes y motivadores. Asimismo, los ejercicios difíciles se convierten en fáciles, por lo que logran una retroalimentación positiva mediante recompensas, formar ambientes seguros y confiables. Además, propician la comunicación entre iguales, estimulan la participación constante, promueven el esfuerzo y logran el triunfo. Según (Pacheco, 2018) citando a Rojas (2017)

### **Cuestionario Pre test**

Por su parte, con la aplicación del instrumento de pre test se deja en evidencia que la mayoría de los estudiantes tienen dificultades y un bajo nivel en el pensamiento numérico – variacional. De los 38 estudiantes pertenecientes a la muestra, únicamente 6 responden correctamente las cuatro preguntas y 5 responden correctamente tres preguntas. Es decir, solamente menos del 30% logran aprobar el test. Permitir que las actividades escolares se apoyen mediante los video juegos, en donde se enriquezca la enseñanza, se diversifique las forma de aprender en aras de potenciar el pensamiento divergente y cognitivo. Según (Aranda & Caldera, 2018) citando los estudios realizados por universidades como: el Cape Town, Sudáfrica (2013);

Michigan Estados Unidos (2013); Tecnológica de Lublin, Polonia (2015) y el Tecnológico de Monterrey, México (2015).

La gamificación permite el contacto entre estudiantes y profesores, promueve el trabajo en equipo, genera retroalimentación inmediata, fomentan el aprendizaje activo, fortaleciendo habilidades sociales y emocionales, las cuales ayudan a la toma de decisiones para prevenir factores de riesgo y generación de un proyecto de vida.

Mediante los resultados expuestos, podemos apreciar que 27 educandos del grado noveno de la Institución Educativa don Bosco presentan dificultades resolviendo ejercicios relacionados con el pensamiento numérico – variacional; por lo que se proyecta que con la aplicación de la estrategia gamificada este indicador se reduzca considerablemente.

Dicho con palabras de (Aranda & Caldera, 2018) citando a Kapp (2012)

Los principales beneficios encontrados sobre el uso de la Gamificación en la educación son: incrementar la motivación, proveer un ambiente seguro para el aprendizaje, informar al estudiante sobre su progreso, generar cooperación, autoconocimiento sobre las capacidades que poseen, favorecer la retención del conocimiento y fomentar de habilidades sociales y control emocional.

### **Comparación cuestionario pre test y pos test**

Comparando los porcentajes de acierto entre la totalidad de los estudiantes que presentaron el pre test y pos test, se puede evidenciar que cerca del 30% fue el porcentaje de asertividad del pre test y el 86% del pos test, esto se debe a que en la aplicación del pos test la mayoría de los estudiantes del grupo de experimentación respondieron correctamente las preguntas. Gracias a este grupo el proceso de aprendizaje se logró mejorar.

De clasificarse los resultados por grupos (control y experimentación), se demuestra que el grupo de experimentación de 19 estudiantes registra 15 que respondieron correctamente entre 3 y 4 preguntas, aprobando el pos test con un 79% de efectividad; por su parte el grupo de control de 19 estudiantes únicamente 7 lograron aprobar el pos test con 3 o 4 preguntas respondidas de manera correcta con un 37% de efectividad. Es así como el grupo que interactuó y trabajó con la herramienta gamificada tuvo mejores resultados tal y como se esperaba.

### **Encuesta de satisfacción**

Del instrumento de la encuesta de satisfacción se puede decir que el 98% de los estudiantes de experimentación se sintieron satisfechos usando la aplicación gamificada, les gustaría que se usara de lleno en las clases y que este tipo de metodologías despierta en ellos interés y motivación por su proceso de aprendizaje en cuanto a las matemáticas respecta. En síntesis, Classcraft fue una puesta en escena exitosa

### **Discusión**

Tomando como base los resultados de la investigación se consiguió mejorar el proceso de aprendizaje en el pensamiento numérico – variacional y cumplir la hipótesis de que mediante la aplicación de estrategias metodológicas mediadas por la herramienta gamificada Classcraft se fortalece el pensamiento numérico variacional en los estudiantes de grado noveno del colegio Don Bosco de Villavicencio año 2020.

Los estudiantes adquirieron una mejora significativa en su desempeño académico en la asignatura, además se evidenció en las clases un cambio de paradigma donde los estudiantes alcanzaron un rol más activo, protagónico y dinámico con la integración de juegos y las recompensas que estos concedían a medida que se apreciaba en ellos participación y una apropiación significativa de los temas, de esta manera se pudo comprobar lo dicho por Gaspar,

Reyes y González (2016) donde mencionaban que la gamificación se ha convertido en una técnica y herramienta que motiva a los alumnos además de que se mantienen participativos, incrementa su nivel de competitividad de una manera saludable y hace la clase más dinámica para el docente, además de que se hace más atractiva para ellos, así fue como se logró que los estudiantes con la personalidad más tímida se incluyeran, participaran y se sintieran cómodos a la vez.

También con la herramienta gamificada se pudo observar que los estudiantes permanecieron motivados e interesados cada vez que iniciaba la clase con sus juegos y recompensas, asimilando cada estudiante un compromiso con la asignatura que más adelante se traduciría en mejoras en sus calificaciones, estos resultados respaldan lo dicho por Ortégón (2016) quién afirmó que gamificar el aprendizaje de las matemáticas es una propuesta atractiva que responde a los intereses naturales de niñas y niños por el juego y que brinda la posibilidad de aprender jugando.

Se espera y se busca que los docentes empiecen a indagar, documentarse, aplicar y adoptar este tipo de estrategias en sus metodologías u otras similares donde los estudiantes se involucren tanto en la asignatura y se difundan sus experiencias en espacios académicos como talleres, congresos y conferencias. Citando a (Esnaola & De Ansó, 2014) en el cual hacen referencia a las investigaciones realizadas por SIVE14 (Simposio Internacional de Videos juegos y Educación) en donde dan a conocer los avances realizadas en investigaciones sobre el impacto de los video juegos que educan, en cuya investigación corroboran que los video juegos:

- Potencian los saberes adquiridos en experiencias lúdicas previas.
- Pueden legitimar la información relacionada con el currículo escolar
- Motivan a la resolución de la actividad planteada.

- Provocan el análisis de estrategias y contenidos.
- Confirman los saberes teóricos en contextos prácticos virtuales.
- Favorecen el pensamiento crítico y la metacognición
- Fomentan el trabajo colaborativo y el desarrollo de la inteligencia distribuida.
- Generan situaciones placenteras al jugar con fines de aprendizaje

Teniendo en cuenta los beneficios antes mencionados y contando con que los docentes apliquen este tipo de estrategias se contribuya al mejoramiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes obteniendo como primera ganancia mejoras en sus promedios de pruebas internas, a nivel nacional y nivel internacional como lo son las pruebas PISA y disminuir la diferencia con la media de los demás países miembros de la OECD.

La gamificación busca fomentar el desarrollo de habilidades matemáticas en el aula, con una estrategia de aprendizaje efectiva, en un entorno apoyado por herramientas tecnológicas y otros recursos, coincidiendo con (Sanchez-Pacheco,2019) la gamificación fortalece los procesos de aprendizaje, permitiendo despertar el interés, la curiosidad y la participación de los educandos, y aún utilizar elementos modernos y placenteros para la realización de tareas y la conquista de objetivos. Deberá ser precedida de planificación, capacitación, investigación y seguimiento para que sea una iniciativa consistente y resulte enriquecedora en los diversos segmentos de la realidad contemporánea, en la educación, promoviendo la motivación, el compromiso y la participación.

En definitiva, hay una coherencia entre los resultados de la investigación con lo manifestado por los teóricos que sustentan que la integración de la gamificación al proceso de aprendizaje además de mejorar las calificaciones, aumenta la motivación, interés y compromete a los estudiantes.



## Conclusiones

Se consiguió establecer las dificultades de los estudiantes que desencadenaban en tener un rendimiento bajo en el pensamiento numérico – variacional mediante la aplicación del cuestionario pre test compuesto por preguntas con selección múltiple con única respuesta, observando la falta de análisis en procesos matemáticos de variación y cambio como la falencia más repetida.

Se diseñó una estrategia basada en la gamificación que respondiera a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes identificada en el diagnóstico por medio de la articulación del plan de aula a un ambiente de aprendizaje enmarcado en juegos y retos mediante el cual los estudiantes cumplían sus deberes académicos al tiempo que se veían inmersos en las dinámicas propias del juego.

Se aplicó la estrategia pedagógica gamificada a los estudiantes en temas relacionados con el pensamiento numérico – variacional la cual se fundamentó en la creación de mundos y dentro de estos la creación a su vez de misiones con sus respectivos requisitos de entrega y obtención de puntos de recompensas de superarlas, los estudiantes avanzaban en el video juego a medida que entregaban sus deberes académicos.

Se evaluó la transcendencia de la estrategia gamificada en los estudiantes por medio de la aplicación de la prueba pos test para corroborar si la hipótesis proyectada se cumplió, donde se confirmó la eficacia de la estrategia pedagógica en el pensamiento numérico variacional. Comparando el diagnóstico inicial (pre test) 30% de efectividad frente a un 86% de la prueba final (pos test) fue posible observar una mejora significativa respaldada en que la gran parte de los estudiantes pertenecientes al grupo de experimentación obtuvieron el desempeño esperado.

## Referencias Bibliográficas

- Altamirano, E., Becerra, N., & Nava, A. (2011). Hacia una educación conectivista. *Revista Alternativa* (22), 22-38.  
[https://www.academia.edu/2093276/Hacia\\_una\\_educaci%C3%B3n\\_conectivista](https://www.academia.edu/2093276/Hacia_una_educaci%C3%B3n_conectivista)
- Aranda, M., & Caldera, J. (2018). Gamificar el Aula como Estrategia para Fomentar Habilidades Socioemocionales. (J. Navarro, Ed.) *revista educ@rnos*, 8(31), 5-66.  
<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57760108/educarnos31.pdf?1542136254=&response-contentdisposition=inline%3B+filename%3DEl uso de las redes sociales como apoyo.pdf&Expires=1618844668&Signature=Ymah~y57yLCH0l3HE9GnnmeBk2J~mWmBdN2t1Z370kTOM0dzLe5W79J11>
- El Congreso de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994 - “Por la cual se expide la Ley General de Educación”. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=292>
- Elles, L. (2021). Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza – aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. *Revista Interacción*, 7-16.  
<http://revista.aipo.es/index.php/INTERACCION/article/view/30>
- Esnaola, G., & De Ansó, M. (2014). Video juegos y ludificación de los aprendizajes. *Tendencias claves en la innovación educativa*. (C. Velasquéz, Ed.) *Aprender para educar con tecnología*, 9, 1-36. <http://e-ducadores.com/aprenderparaeducar/?p=154>
- Gaspar-Aranda, B., Reyes-Fuentes, M., González-García, F., & García-Romero, F. (2016). La gamificación y el aula invertida, aplicada en las universidades tecnológicas. *Revista de Docencia e Investigación Educativa*, 1-4. <https://cutt.ly/WhWvkCT>
- Gené, O. (2015). Fundamentos de la gamificación. *Gabinete de Tele-Educación de la Universidad Politécnica de Madrid*, 1-33.  
[http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion\\_v1\\_1.pdf](http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf)
- González, J., Olivares, S., García, E., & Figueroa, I. (2017). Uso de una plataforma para motivar a los estudiantes del Programa Académico de Informática de la Universidad Autónoma de Nayarit. *Revista educateconciencia*, 13(14). [https://www.uach.cl/uach/\\_file/gamificacion-en-informatica-5bcf2600c1613.pdf](https://www.uach.cl/uach/_file/gamificacion-en-informatica-5bcf2600c1613.pdf)
- González, A., Molina, J., & Sánchez, M. (2104). La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación matemática*, 26(3). [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262014000300109&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262014000300109&script=sci_arttext)
- Herberth, A. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Tecnología e Innovación (ICTI)*, 30 - 47.  
<http://redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/3182/1/La%20gamificaci%C3%B3n%20como%20>

[20estrategia%20metodol%C3%B3gica%20en%20el%20contexto%20educativo%20universitario.pdf](#)

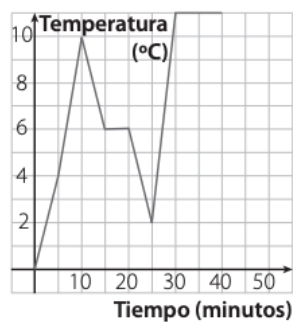
- Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la Investigación. <https://cutt.ly/hhUEwxv>
- Idrovo, E. (2018). La gamificación y su aplicación pedagógica en el área de matemáticas para el cuarto año de EGB de la unidad educativa CEBCI Sección matutina 2018. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16335/1/UPS-CT007954.pdf>
- Macías, A. (2017). La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas. Universidad Casa Grande. <https://cutt.ly/RiwGpYE>
- MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2019). Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Colombia. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/5755:Tecnolog-as-de-la-Infomaci-n-y-las-Comunicaciones-TIC>
- Montoya, L., Parra, M., Lescay, M., Cabello, O., & Coloma, G. (2019). Teorías pedagógicas que sustentan el aprendizaje con el uso de. Revista de información científica, 98(2), 241- 255. <http://scielo.sld.cu/pdf/ric/v98n2/1028-9933-ric-98-02-241.pdf>
- Mora, M., & Camacho, J. (2019). Classcraft: inglés y juego de roles en el aula de educación primaria. Apertura, 11(1), 56-73. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-61802019000100056](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802019000100056)
- Muñoz, L., & Vargas, M. (2019). EDUMAT: herramienta web gamificada para la enseñanza de operaciones elementales. *Campus virtuales*, 8(2). <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/489>
- OECD. (2019). Programme for International Student Assesment (Pisa) Results From Pisa 2018. <https://cutt.ly/ihWvL0Y>
- Oliva, H. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. Realidad y Reflexión, 44, 30 - 47. <https://cutt.ly/1vWPcAT>
- Ortegon Yañez, M. E. (2016). Gamificación de las matemáticas en la enseñanza del valor posicional de cantidades. [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4704/ORTEGON%20YANÉZ%2c%20MARTHA%20EMILIA\\_Censurado.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4704/ORTEGON%20YANÉZ%2c%20MARTHA%20EMILIA_Censurado.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Ortiz-Colón, A., Jordan, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44, 1-17.  
[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022018000100448&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022018000100448&script=sci_arttext)
- Pacheco, A. (2018). Gamificación del Aprendizaje: Ambientes virtuales y personales. *United Academic Journals*, 1-118. <https://cutt.ly/zcW84SE>
- Sánchez, J. (2015). Plataformas tecnológicas para el entorno educativo. *Acción Pedagógica*, 14(1), 18-24. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2968980>
- Sánchez-Pacheco, C. (2019). Gamificación: Un nuevo enfoque para la educación ecuatoriana. *Revista Internacional. Docentes 2.0 Tecnológica Educativa*, 20(2), 1-10.  
<https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/16/31>
- Sobrino M, Á. (2014). Aportaciones del conectivismo como modelo pedagógico post-constructivista. *Propuesta Educativa*, 42, 39-48.  
<https://www.redalyc.org/pdf/4030/403041713005.pdf>

## Anexos

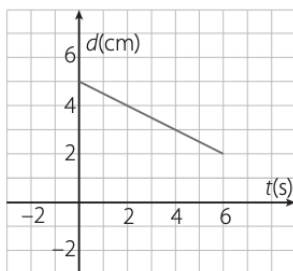
### Anexo A. Cuestionario pre test

- La siguiente gráfica corresponde a la relación de la temperatura en grados Celsius de un regulador y los primeros 40 minutos de uso.



Puede afirmarse:

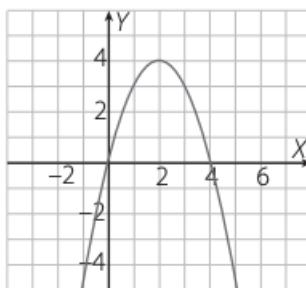
- El regulador mantuvo temperaturas constantes durante 12,5 minutos.
  - A los 25 minutos se presentó una temperatura mínima.
  - La razón de crecimiento en la temperatura en el intervalo de tiempo  $[5,10]$  fue menor a la razón de crecimiento en el intervalo de tiempo  $[25, 32,5]$ .
  - Aunque el regulador llegó a los 11 °C, esta no fue la máxima temperatura local durante los 40 minutos.
- La posición  $d$  de una partícula durante seis segundos está representada en la siguiente figura.



La función que modela la posición de la partícula durante un tiempo  $t$  es:

- $d(t) = -2t + 5, t \in [0, 5]$ .
- $d(t) = 0.5t + 5, t \in [0, 6]$ .
- $d(t) = -0.5t + 5, t \in [0, 6]$ .
- $d(t) = 2t + 5, t \in [0, 5]$ .

3. La suma de los primeros  $n$  números enteros positivos corresponde al cociente del producto del  $n$ ésimo término,  $n$ , y su consecutivo, y 2. Considera que una suma de los primeros  $n$  números enteros positivos es 21. Acerca de esta situación puede afirmarse:
- La ecuación que permite determinar la cantidad de enteros sumados es  $\frac{n \cdot n+1}{2} = 21$ .
  - $n = 7$ .
  - La ecuación que permite determinar la cantidad de enteros sumados es  $n^2 + n - 42 = 0$ .  
La afirmación verdadera es:
- Solamente I.
  - Solamente III.
  - I y II.
  - II y III.
4. La altura  $h$ , de un objeto que se arroja desde una ventana, está dada por  $h(x) = -(x - 2)^2 + 4$ , durante  $x$  segundos. La siguiente figura representa la gráfica de la función descrita.



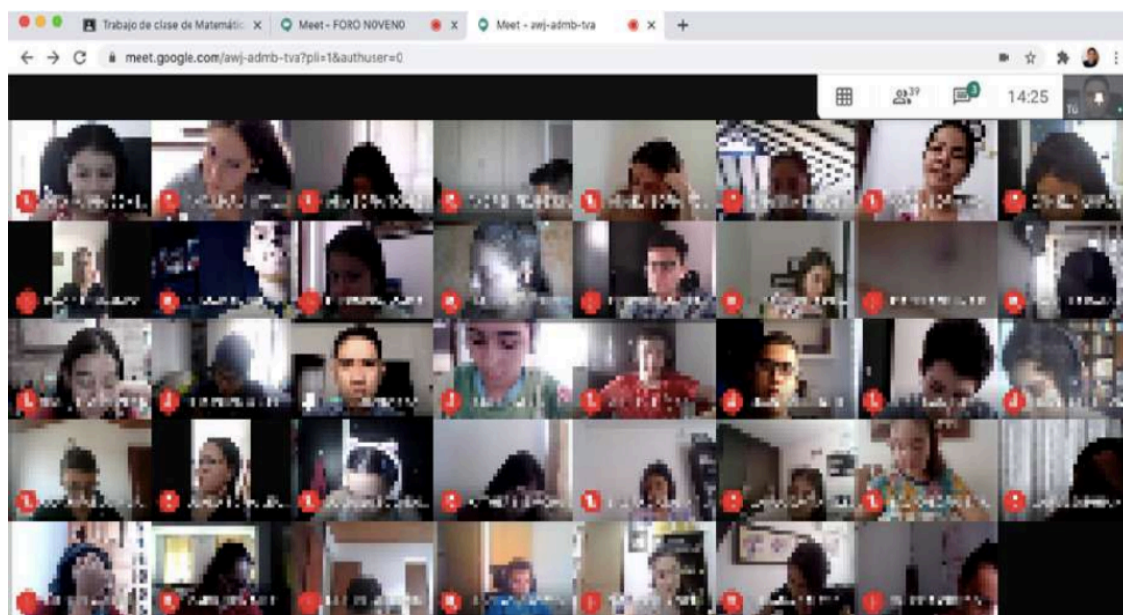
Si se considera solamente el intervalo donde la función es decreciente, la función que determina los segundos transcurridos cuando un objeto se encuentra en una altura  $h$  es:

- $g(x) = 2 - \sqrt{4 - x}$
- $g(x) = 2 + \sqrt{4 - x}$
- $g(x) = -2 - \sqrt{8 + x}$
- $g(x) = 2 - \sqrt{x - 4}$

**Anexo B. Encuesta inicial**

1. ¿Qué tan difícil es para ti resolver ejercicios con modelos algebraicos (números y letras)?
  - A. Muy difícil
  - B. Difícil
  - C. Medio
  - D. Fácil
  - E. Muy fácil
  
2. ¿Qué tan de acuerdo estás con que tu docente te enseñe matemáticas sin usar juegos?
  - A. Extremadamente satisfecho
  - B. Muy satisfecho
  - C. Medianamente satisfecho
  - D. Poco satisfecho
  - E. No satisfecho
  
3. ¿Con qué frecuencia te gustaría que se usara juegos en las clases de matemáticas?
  - A. Nunca
  - B. Casi nunca
  - C. Ocasionalmente
  - D. Casi siempre
  - E. Siempre
  
4. ¿Crees que si se incluye el juego en matemáticas aprenderás más?
  - A. Totalmente de acuerdo
  - B. De acuerdo
  - C. Medio
  - D. En desacuerdo
  - E. Totalmente en desacuerdo

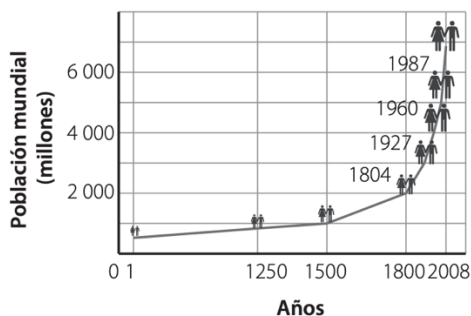
## Anexo C. Aplicación de los instrumentos





### Anexo D. Cuestionario pos test

1. La siguiente gráfica muestra el histórico comportamiento poblacional mundial.



De acuerdo con la información de la gráfica, la afirmación falsa es:

- A. El comportamiento de la población puede modelarse con una función exponencial creciente.
  - B. Entre 1250 y 1600, la razón de cambio entre el número de población y los años cursados es menor, comparado con el periodo de 1500 a 1800.
  - C. En 2008 la población mundial es más que el doble de la población de 1960.
  - D. La población mundial hasta 1250 fue constante.
2. Para determinar el número de decibeles,  $D$ , a partir de la intensidad  $i$  de un sonido en watts por metro cuadrado, se establece la expresión  $D(i) = 10\log\left(\frac{i}{10^{-12}}\right)$ . ¿Cuál de las siguientes intensidades de un sonido generaría un mayor número de decibeles?
- A. Un sonido cuya intensidad es de  $10^{-11}$  watts por metro cuadrado.
  - B. Un sonido cuya intensidad es de  $10^{-13}$  watts por metro cuadrado.
  - C. Un sonido cuya intensidad es de  $10^{-12}$  watts por metro cuadrado.
  - D. Un sonido cuya intensidad es de  $10^{-10}$  watts por metro cuadrado.
3. El origen del ajedrez tiene muchas historias. Una de estas dice que un hombre le mostró el juego a un rey y en compensación por haberle regalado ese tablero de 64 casillas, el rey dijo que le pagaran al hombre lo que pidiera por ese juego. El hombre pidió un grano de trigo por la primera casilla, 2 por la segunda, 4 por la tercera, 8 por la cuarta, 16 por la quinta, 32 por la sexta, y así sucesivamente.



De acuerdo con lo anterior:

- I. Al hombre le correspondían 512 granos por la décima casilla.
- II. La expresión que permite hallar la cantidad de granos por casilla es  $2n$ , donde  $n$  es la casilla del tablero.
- III. El hombre tuvo que recibir 264 granos de trigo.

La afirmación verdadera es:

- A. Solamente I.
- B. Solamente II.
- C. I y III.
- D. II y III.

4. Martina programa un ahorro para su hijo. Deposita 50 dólares el día que el niño cumple un año de edad, y duplica la cantidad en cada cumpleaños de su hijo.

¿Cuánto dinero tendrá que depositar Martina cuando su hijo cumpla 18 años de edad?

- A. \$ 900 dólares
- B. \$ 6 800 000 dólares
- C. \$ 3 276 800 dólares
- D. \$ 6 553 600 dólares

**Anexo E. Encuesta de satisfacción**

1. ¿Qué tan satisfecho te sentiste aprendiendo con Classcraft?
  - A. Muy satisfecho.
  - B. Satisfecho.
  - C. Medianamente satisfecho.
  - D. Poco satisfecho.
  - E. No satisfecho.
  
2. ¿Con qué frecuencia emplearías herramientas como Classcraft en clase?
  - A. Siempre.
  - B. Casi siempre.
  - C. Ocasionalmente.
  
3. ¿Sientes que aprender jugando con este tipo de aplicaciones despierta en ti interés y motivación?
  - A. De acuerdo.
  - B. Neutral.
  - C. En desacuerdo.